

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-008415

(43)Date of publication of application : 12.01.1999

(51)Int.Cl.

H01L 33/00  
H01L 31/02  
H04B 10/28  
H04B 10/02  
H04B 10/105  
H04B 10/10  
H04B 10/22

(21)Application number : 09-171170

(71)Applicant : CITIZEN ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 13.06.1997

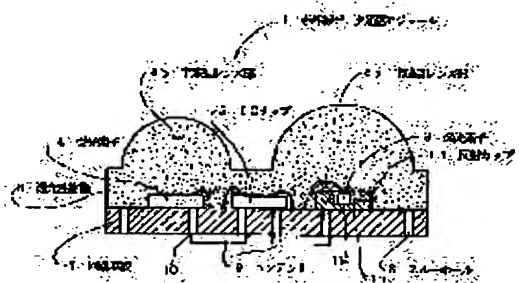
(72)Inventor : MIURA TAKESHI  
ISHII HIROHIKO  
WATABE HARUMI  
SHIMOZAWA ARATA  
WATANABE JUNICHI

## (54) INFRARED DATA COMMUNICATION MODULE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a very small and low-cost infrared data communication module which covers light-emitting elements mounted on a circuit board with reflective members, effectively condensing infrared beams from the elements into lenses so as to provide a low power consumption and high power for the element.

**SOLUTION:** This module has electronic components on a circuit board 7 mounted, including light-emitting elements 3, photodetectors 4 and an IC chip 5 and seals them with a translucent resin 6 so that the tops of the elements 3, 4 with semispherical lenses 6a, 6b are covered. The light-emitting elements 3 are fixed to the bottom face 11a of a reflective cup 11 having a slope 11b and bottom with a reflective film such as Ni plating on the slope 11b, to thereby reflect lateral infrared rays of LEDs upwards, thus realizing small-sized and low-power consumption high-speed long-distant communicating consumer appliances.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-8415

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月12日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N
31/02		31/02	B
H 0 4 B 10/28		H 0 4 B 9/00	W
10/02			R
10/105			

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-171170  
(22) 出願日 平成9年(1997) 6月13日

(71) 出願人 000131430  
株式会社シチズン電子  
山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号  
(72) 発明者 三浦 剛  
山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号  
株式会社シチズン電子内  
(72) 発明者 石井 廣彦  
山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号  
株式会社シチズン電子内  
(72) 発明者 渡部 晴美  
山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号  
株式会社シチズン電子内  
(74) 代理人 弁理士 高宗 寛暁

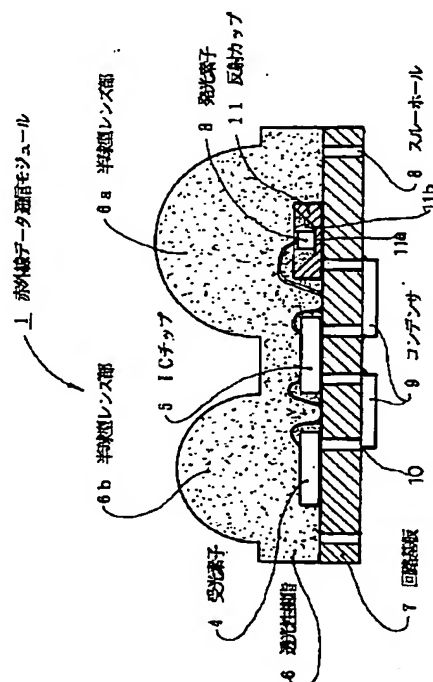
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 赤外線データ通信モジュール

(57) 【要約】

【課題】 基板実装の赤外線データ通信モジュールは、LEDの高出力の要求に対してLEDに大電流を流すと、LEDの出力の劣化を招き、セットの低消費電力化の妨げとなる。

【解決手段】 回路基板7に発光素子3、受光素子4、ICチップ5等の電子部品を実装し、発光素子3及び受光素子4の上面を半球型レンズ部6a、6bで覆うように透光性樹脂6で樹脂封止する赤外線データ通信モジュール1で、発光素子3を、その周囲を反射カップの傾斜面11bを持つ有底の反射カップ11の底面11aに固着する。反射カップ11の傾斜面11bに、Niメッキ層等の反射薄膜を形成する。LEDの横方向に出る赤外線光を上方に反射させ、小型で、低消費電力で、高速・長距離通信の民生機器が実現できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平面が略長方形形状の回路基板面に発光素子、受光素子、ICチップ及びコンデンサ等の電子部品を実装し、前記発光素子及び受光素子の上面を半球型レンズ部で覆うように透光性樹脂で樹脂封止する赤外線データ通信モジュールにおいて、前記発光素子はその周囲を反射カップの反射面で囲まれていることを特徴とする赤外線データ通信モジュール。

【請求項 2】 前記反射カップの反射面の形状は、逆円錐形状であることを特徴とする請求項 1 記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項 3】 前記反射カップの反射面の形状は、湾曲形状であることを特徴とする請求項 1 記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項 4】 前記反射カップは、前記回路基板に固着された有底の反射カップであり、発光素子は反射カップの底面に固着されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項 5】 前記反射カップは、前記回路基板に固着された底面に開口部を有する反射カップで、発光素子は反射カップの底面開口部に位置し、且つ、回路基板に直に固着されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の赤外線データ通信モジュール。

【請求項 6】 前記反射カップの反射面に反射薄膜を形成したことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の赤外線データ通信モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パーソナルコンピュータ、プリンター、PDA、ファクシミリ、ページャー、携帯電話等の民生機器に使用される赤外線データ通信モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、光通信機能を搭載したノート型パソコン、PDA、携帯電話等の携帯機器で赤外線データ通信モジュールの小型化がより強く要求されている。LEDからなる発光素子、フォトダイオードからなる受光素子、アンプ、ドライブ回路等が組み込まれたICからなる回路部をリードフレームに直接ダイボンド及びワイヤーボンドし、可視光カットエポキシ樹脂によるレンズ一体の樹脂モールドで、送信部と受信部を一パッケージ化した赤外線データ通信モジュールが開発されている。従来の一般的な赤外線データ通信モジュールの構造について、図5～図7でその概要を説明する。図5は赤外線データ通信モジュールの外観を示す正面図、図6は図5を上面から透視した平面図、図7は図5の内部構成を示す断面図である。

【0003】図5～図7において、赤外線データ通信モジュール1は、リードフレーム2の上面側のみに、発光素子3、受光素子4及びICチップ5をダイボンド及び

ワイヤーボンディングして接続されている。前記電子部品を保護すると共に、発光素子3及び受光素子4の上面を可視光線カット剤入りエポキシ系樹脂等の透光性樹脂6で、赤外線光を照射及び集光する機能を持つ、半球型レンズ部6a及び6bを形成するように樹脂封止する。前記リードフレーム2の端子2aは、プリント基板等の図示しないマザーボードの配線パターンに実装するために赤外線データ通信モジュール1の本体より外部に飛び出している。

【0004】図6及び図7に示すように、リードフレーム2の発光素子3を実装する位置にプレス絞り等で成形された逆円錐形状の傾斜面2bを形成し、傾斜面2bに囲まれた底面に発光素子3が実装されている。

【0005】しかし、前述した赤外線データ通信モジュールにおいて、発光素子3は、リードフレーム2と一体成形された逆円錐形状の傾斜面2bに囲まれているので、発光素子3から出る赤外線光を上面に反射させる効果はあるが、リードフレーム2を使用した実装構造では、赤外線データ通信モジュール1の構成部品である発光素子3、受光素子4、ICチップ5及び図示しないコンデンサ等をリードフレーム2の上面側だけに配設するために、実装スペースがそのまま構成部品の面積に効き、平面的にサイズを小さくするのに限界があった。また、リードフレーム2のリード端子2aが本体の外側に飛び出しているため、プリント基板等のマザーボードへの実装スペースが広くなり、高密度実装を妨げる等の様々な問題があった。

【0006】そこで、回路基板の表面に電子部品を実装して、マザーボードへの実装スペースを小さくした超小型の赤外線データ通信モジュールが開発された。図8は、回路基板に電子部品を実装した赤外線データ通信モジュールの断面図、図9は発光素子の光路を示す部分拡大断面図である。

【0007】図8においてその概要を説明する。7はガラスエポキシ樹脂等よりなる平面が略長方形形状の絶縁性を有する回路基板で、その上面及び下面に形成した導電パターン（図示せず）が、前記回路基板7に形成したスルーホール8のスルーホール電極8aを介して電気的に接続する。尚、回路基板7は、ガラスエポキシ基板を使用したか、アルミナセラミック基板、ポリエステルやポリイミド等のプラスチックフィルム基板等を使用しても良い。

【0008】3は高速赤外LEDからなる発光素子であり、4はフォトダイオードからなる受光素子である。両者はそれぞれ回路基板7の上面側に実装されており、導電パターンにダイボンド及びワイヤーボンドされ接続されている。5は高速アンプ、ドライブ回路等が組み込まれた回路部を有するICチップであり、回路基板7の上面側の導電パターンにダイボンド及びワイヤーボンドされている。前記回路基板7の下面側には、コンデンサ9

が半田 10 により半田付けされ、前記スルーホール 8 のスルーホール電極 8 a を介して接続されている。回路基板 7 の下面側にコンデンサ 9 等を実装しない場合は、前記スルーホール 8 は不要である。

【0009】6 は、前述と同様に発光素子 3 及び受光素子 4 を樹脂封止する可視光カット剤入りエポキシ系の透光性樹脂である。透光性樹脂 6 により、発光素子 3 及び受光素子 4 の上面に半球型レンズ部 6 a 及び 6 b を形成して、赤外線光の照射及び集光の機能を持たせると同時に両素子の保護を行う。回路基板 7 の下面に実装したコンデンサ 9 は封止樹脂で封止しても、しなくても良い。

【0010】図 9 において、回路基板 7 上にワイヤーボンディング実装された発光素子 3 からの赤外線光の多くは、上方に集光される赤外線光 A のように、上面に形成された半球型レンズ部 6 a により集光されるが、横方向に出る赤外線光 B のように、かなりの赤外線光はレンズに集光されず横方向に漏れてしまう。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した赤外線データ通信モジュールには次のような問題点がある。即ち、赤外線データ通信モジュールとして、I r D A に 2 つのタイプが有り、その 1 つのタイプに I r D A 1、0 規格（中出力）、1、1 規格（高出力）がある。1、1 規格による L E D の高出力が要求される場合には、上記したように発光素子からの赤外線光の一部は横方向に出るので、半球型レンズ部だけでの集光では、高出力化を実現するために、L E D に頼るか、レンズ径を相当大きくするしかなかった。L E D に流す電流を大きく上げると、これは L E D の出力の劣化を招くと同時に、セットの低消費電力化の妨げとなる等の致命的な問題となった。

【0012】本発明は上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、回路基板面に搭載した発光素子の周囲を反射部材で囲み、発光素子からの赤外線光を有効にレンズに集光させることにより、低消費電力化及び発光素子の高出力化が計れる、超小型で安価な赤外線データ通信モジュールを提供するものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明における赤外線データ通信モジュールは、平面が略長方形形状の基板面に発光素子、受光素子、I C チップ及びコンデンサ等の電子部品を実装し、前記発光素子及び受光素子の上面を半球型レンズ部で覆うように透光性樹脂で樹脂封止する赤外線データ通信モジュールにおいて、前記発光素子はその周囲を反射カップの反射面で囲まれていることを特徴とするものである。

【0014】また、前記反射カップの反射面の形状は、逆円錐形状であることを特徴とするものである。

【0015】また、前記反射カップの反射面の形状は、湾曲形状であることを特徴とするものである。

【0016】また、前記反射カップは、回路基板に固着された有底の反射カップであり、発光素子は反射カップの底面に固着されていることを特徴とするものである。

【0017】また、前記反射カップは、回路基板に固着された底面に開口部を有する反射カップで、発光素子は反射カップの底面開口部に位置し、且つ、回路基板に直に固着されていることを特徴とするものである。

【0018】また、前記反射カップの反射面に反射薄膜を形成したことを特徴とするものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面に基いて本発明における赤外線データ通信モジュールについて説明する。図 1、図 2、図 3 は本発明の第 1 の実施の形態である赤外線データ通信モジュールに係わり、図 1 は赤外線データ通信モジュールの断面図、図 2 は図 1 の発光素子の光路を示す部分拡大断面図、図 3 は反射カップの断面図である。図において、従来技術と同一部材は同一符号で示す。

【0020】図 1 ～図 3 において、平面が略長方形形状の回路基板 7 面に発光素子 3、受光素子 4、I C チップ 5 及びコンデンサ 9 等の電子部品を実装し、前記発光素子 3 及び受光素子 4 の上面を半球型レンズ部 6 a、6 b で覆うように透光性樹脂 6 で樹脂封止する赤外線データ通信モジュール 1 を構成することは、前述の従来技術と同様であるので説明は省略する。

【0021】図に示すように、前記発光素子 3 は、その周囲を逆円錐形状に傾斜した反射面を有する後述する反射カップ 11 の底面 11 a に固着されている。

【0022】前記反射カップ 11 は、導電性部材、例えば、S u S 材、リン青銅材をプレス加工等により有底の逆円錐形状の傾斜面 11 b を有し、該傾斜面 11 b の傾斜角、 $\alpha = 30 \sim 45^\circ$  が最適である。前記反射カップ 11 は導電性接着剤等の固着手段により、前記回路基板 7 の導電パターンに固着されている。

【0023】前記反射カップ 11 の底面 11 a 及び傾斜面 11 b には、発光素子 3（高速赤外 L E D）からの赤外光の反射効率をアップするために、銀色の反射薄膜 11 c、例えば、電解 N i メッキにより N i メッキ層を形成する。

【0024】図 2 に示すように、発光素子 3（高速赤外 L E D）からの赤外光は、従来は横方向に出る赤外線光 B は反射カップ 11 の傾斜面 11 b に形成された反射薄膜 11 c により反射されて、上方に集光される赤外線光 A のように、全ての赤外線光は無駄なく上方に形成された半球型レンズ部 6 a によって効率良く集光させることが可能である。尚、上記して反射カップ 11 の材質は、導電性部材に限るものではなく、非導電性部材の場合はスルーホール等を介して回路基板 7 の導電パターンと導通しても良い。

【0025】図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態である

赤外線データ通信モジュールに係わり、反射カップの断面図である。

【0026】図4において、反射カップ12は、非導電性部材、例えば、プラ部材を樹脂成形加工等により底面に開口部12aを有し、前記反射カップ12は、上述した反射カップ11と同様に、逆円錐形状の傾斜面12bを有し、該傾斜面12bの傾斜角、 $\alpha=30\sim45^\circ$ が最適である。発光素子3は反射カップ12の底面の開口部12aに位置し、発光素子3は回路基板7上の導電パターンに直に固着されている。前記反射カップ12は接着剤等の固着手段により、前記発光素子3を取り囲むように回路基板7上に固着されている。前記反射カップ12の傾斜面12bには、上述と同様に、無電解Niメッキ等により銀色の反射薄膜12cを形成する。前記反射カップ12は非導電性部材に限るものではないことは言うまでもない。

【0027】図4に示す反射カップ12においても、発光素子3（高速赤外LED）からの全ての赤外線光は無駄なく上方に形成された半球型レンズ部6aによって効率良く集光することができる。

【0028】図5は、本発明の第3の実施の形態である赤外線データ通信モジュールに係わり、反射カップの断面図である。

【0029】図5において、反射カップ13は、上述したように、導電性部材、例えば、SUS材、リン青銅材をプレス加工等により有底の湾曲形状の湾曲面13bを有し、湾曲面13bの法線と底面13aとのなす角度、 $\beta=30\sim45^\circ$ が最適である。前記反射カップ13は導電性接着剤等の固着手段により、前記回路基板7の導電パターンに固着されている。

【0030】前記反射カップ13の底面13a及び湾曲面13bには、上述と同様に、電解Niメッキ等により銀色の反射薄膜13cを形成する。

【0031】図6は、本発明の第4の実施の形態である赤外線データ通信モジュールに係わり、反射カップの断面図である。図6において、上述したように、非導電性部材、例えば、プラ部材を樹脂成形加工等により底面に開口部14aを有し、反射面を湾曲面14bに形成し、上述と同様に、湾曲面14bの法線と反射カップ14の底面とのなす角度、 $\beta=30\sim45^\circ$ が最適である。湾曲面14bには、上述と同様に、無電解Niメッキ等により銀色の反射薄膜14cを形成する。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、回路基板の上面側に、少なくとも発光素子及び受光素子を実装し、前記発光素子及び受光素子の上面を半球型レンズ部で覆うように透光性樹脂で樹脂封止する。前記発光素子はその周囲を反射カップの反射面で囲むことにより、発光素子からの全ての赤外線光は無駄なく上方に形成された半球型レンズ部によって効率良く集光でき、光

軸上の放射強度を向上させることができる。

【0033】また、反射カップの反射面を逆円錐形状にすることにより、発光素子からの全ての赤外線光は無駄なく上方に形成された半球型レンズ部によって効率良く集光させることができる。

【0034】また、反射カップの反射面を湾曲形状にすることにより、発光素子からの全ての赤外線光は無駄なく上方に形成された半球型レンズ部によって効率良く集光させることができる。

【0035】また、反射カップは、回路基板に固着された有底の反射カップで、発光素子は反射カップの底面に固着することにより、発光素子からの全ての赤外線光は無駄なく上方に形成された半球型レンズ部によって効率良く集光させることができる。

【0036】また、反射カップは、底面に開口部を有する反射カップで、発光素子は反射カップの底面の開口部に位置し、基板に直に固着することにより、発光素子からの全ての赤外線光は無駄なく上方に形成された半球型レンズ部によって効率良く集光させることができる。

【0037】また、前記反射カップの底面及び反射面に、銀色の反射薄膜を形成することにより、発光素子からの赤外線光の反射効率をアップさせることができる。

【0038】以上より、低消費電力でLEDの高出力化が計られた赤外線データ通信モジュールが提供でき、小型で、低消費電力で、高速・長距離通信の民生機器の実現が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係わる赤外線データ通信モジュールの断面図である。

【図2】図1の発光素子の光路を示す部分拡大断面図である。

【図3】図1の反射カップの断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態に係わる反射カップの断面図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係わる反射カップの断面図である。

【図6】本発明の第4の実施の形態に係わる反射カップの断面図である。

【図7】従来の赤外線データ通信モジュールの外観正面図である。

【図8】図5の上面から透視した平面図である。

【図9】図6の断面図である。

【図10】従来の他の赤外線データ通信モジュールの断面図である。

【図11】図8の発光素子の光路を示す部分拡大断面図である。

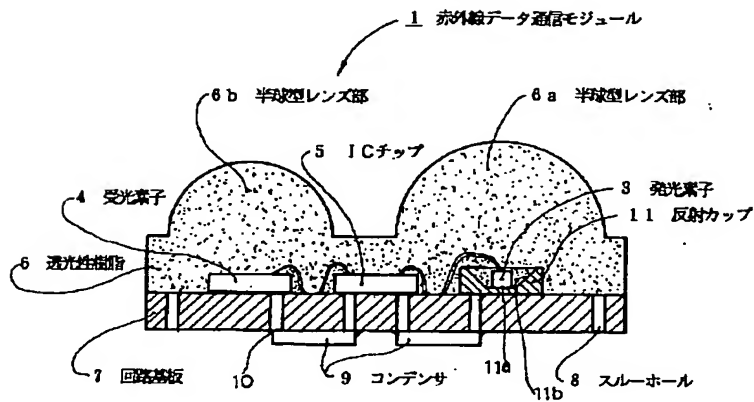
【符号の説明】

- 1 赤外線データ通信モジュール
- 3 発光素子
- 4 受光素子

5 ICチップ  
6 透光性樹脂  
6 a、6 b 半球型レンズ部  
7 回路基板  
11、12、13、14 反射カップ  
11 a、13 a 底面  
11 b、12 b 傾斜面

13 b、14 b 湾曲面  
11 c、12 c、13 c、14 c 反射薄膜  
12 a、14 a 開口部  
A 上方に集光される赤外線光  
B 横方向に出る赤外線光  
 $\alpha$  傾斜角  
 $\beta$  湾曲面の法線と底面とのなす角度

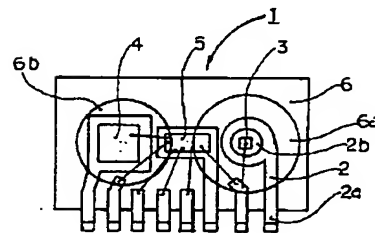
【図 1】



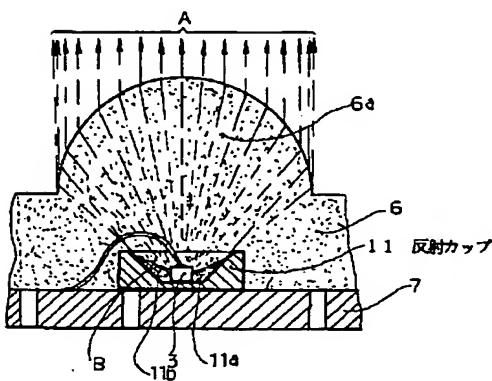
【図 3】



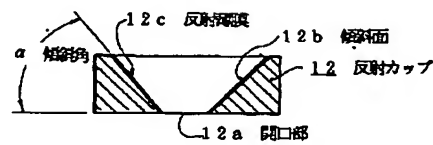
【図 8】



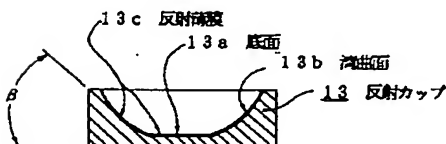
【図 2】



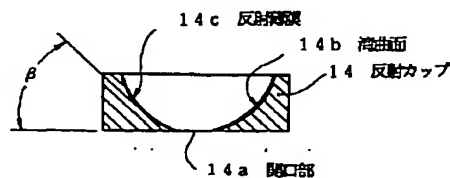
【図 4】



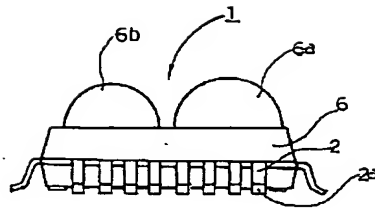
【図 5】



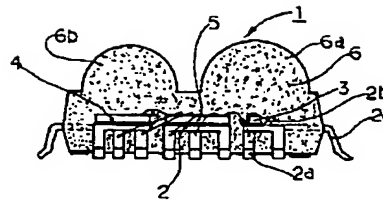
【図 6】



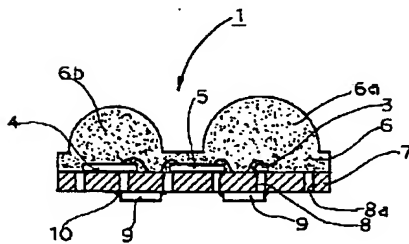
【図 7】



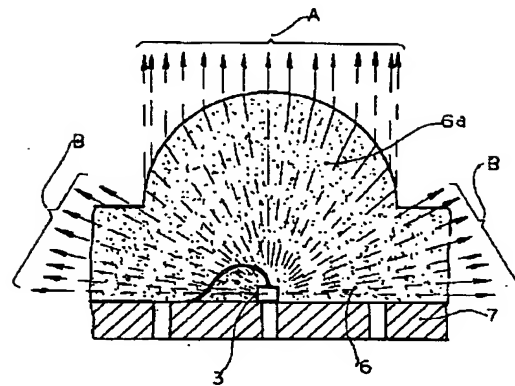
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 4 B 10/10

10/22

(72) 発明者 下澤 新

山梨県富士吉田市上暮地 1 丁目 23 番 1 号  
株式会社シチズン電子内

(72) 発明者 渡辺 淳一

山梨県富士吉田市上暮地 1 丁目 23 番 1 号  
株式会社シチズン電子内